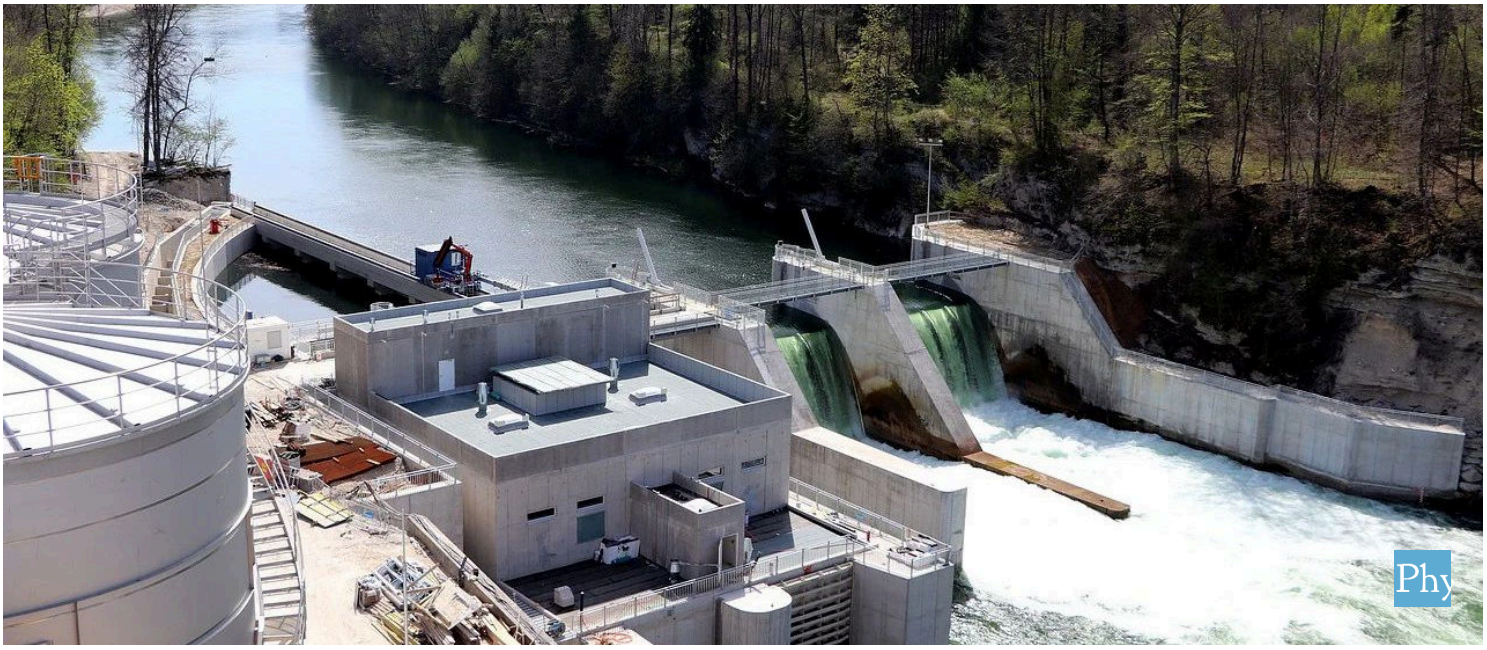
# Technische Generatoren mit Cobra SMARTsense



Physik | Elektrizität & Magnetismus | Elektromotor & Generator

| Schwierigkeitsgrad | Gruppengröße | Vorbereitungszeit | Durchführungszeit |
|---|---|---|---|
| leicht | 2 | 10 Minuten | 10 Minuten |


Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE excellence in science

# Lehrerinformationen

## Anwendung

PHYWE excellence in science

Wasserkraftwerk zur Erzeugung elektrischen Stroms mit Hilfe des strömenden Wassers

Mit dem Wissen über das Induktionsgesetz nach Faraday, ist es möglich mechanische Energie in elektrische Energie umzumwandeln.

Dieses Phänomen findet heutzutage hauptsächlich Verwendung bei Generatoren, die eine natürliche kinetische Energie in Strom wandeln sollen.

Typische Anwendungsbeispiele sind hierbei Turbinen in Wasserkraftwerken an Staudämmen. Die Abbildung zeigt ein kleines Beispiel für ein solches Wasserkraftwerk, mit dessen Hilfe aus dem strömenden Wasser Strom erzeugt werden kann.



PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

# Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE excellence in science

**Vorwissen**

Die Schhüler sollten bereits das grundlegende Prinzip eines stromerzeugenden Generators verstanden haben.

**Prinzip**

Die Funktionsweise des Generators basiert auf dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion. Dies besagt, dass ein an einem Elektromagneten vorbei bewegter Permanentmagnet für eine Änderung des magnetischen Flusses und somit für die Entstehung eines elektrischen Stromes sorgt. Beim Generator wird das Prinzip durch die kontinuierliche Drehbewegung erzeugt.

# Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE excellence in science

**Lernziel**

Dieser Versuch soll den Schülern ermöglichen, ihr bis hierhin erlerntes Wissen über Elektromotoren und Elektrogeneratoren zu rekapitulieren.

**Aufgaben**

Die Schüler sollen im Rahmen dieses Experiments mit Hilfe eines Elektromotors einen Generator antreiben und somit aus dem Zwischenprodukt der mechanischen Energie wieder einen Strom erzeugen und diesen messen.



PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

## Sicherheitshinweise

PHYWE excellence in science

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

**Hinweis:**
Anstatt eines Gummischlauchs kann auch Klebeband verwendet werden, um die beiden Apparaturen miteinander zu verbinden.

PHYWE excellence in science

# Schülerinformationen



PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

## Motivation

PHYWE excellence in science

Wasserkraftwerk zur Erzeugung elektrischen Stroms

Den (Elektro-)Generator hast du bereits kennengelernt und seine Eigenschaften untersucht.

Einige seiner Anwendungsbeispiele in alltäglichen technischen Situationen sind beispielsweise der Dynamo, den du vielleicht von deinem Fahrrad kennst oder auch Windkraftanalgen beziehungsweise Wasserkraftwerke zur Erzeugung elektrischen Stroms für den Hausgebrauch.

In diesem Versuch wirst du herausfinden was geschieht, wenn du einen derartigen Generaotr mit Hilf eines externen Elektromotors antreibst.

## Aufgaben

PHYWE excellence in science

In technischen Anwendungen werden Generatoren zur Stromerzeugung meistens durch Wasser- oder Gasturbinen angetrieben. In diesem Versuch wirst du untersuchen, wie ein dauerhaft (fremd-)angetriebener Generator Strom erzeugt, den man tatsächlich nutzen kann. Der Generator wird in diesem Versuch allerdings von einem Elektromotor angetrieben. Baue hierfür eine Versuchaufbau auf, bestehend aus einem Elektromotor, einem Generator und einem Sensor zur Ermittlung des Stroms.



PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

# Material

| Position | Material | Art.-Nr. | Menge |
|---|---|---|---|
| 1 | PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A | 13506-93 | 1 |
| 2 | Set Schülerversuche Elektromotor/Generator für 10 Versuche, TESS advanced Physik EMG | 15221-88 | 2 |
| 3 | Silikonschlauch, Innen-d = 2 mm, lfd. m | 39298-00 | 1 |
| 4 | Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A (Bluetooth + USB) | 12902-01 | 1 |
| 5 | Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V (Bluetooth + USB) | 12901-01 | 1 |
| 6 | measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte | 14581-61 | 1 |



PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

# Aufbau (1/3)

Zur Durchführug des Versuchs wird der Cobra SMARTsense und die measureAPP benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) Bluetooth aktiviert ist.

measureAPP für Android Betriebssysteme

measureAPP für iOS Betriebssysteme

measureAPP für Tablets / PCs mit Windows 10

# Aufbau (2/3)

- Baue den Elektrogenerator, wie in der nebenstehenden Abbildung zu sehen auf.
- Schließe anschließend den Motor an die Spannungsquelle an, schalte diese jedoch noch nicht ein.

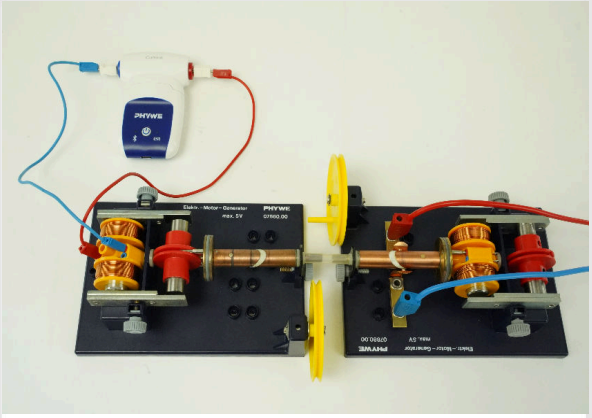
Elektromotor an Spannungsquelle angeschlossen



Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

## Aufbau (3/3)

PHYWE excellence in science

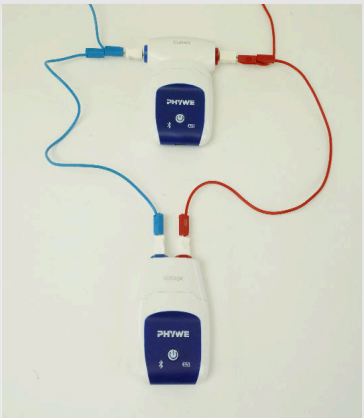


Versuchsaufbau: Gekoppelter Elektromotor / Generator

- Baue nun den Versuchsaufbau wie in der nebenstehenden Abbildung zu sehen fertig auf.
- Schließe dazu den SMARTsense Current an Spule des Generators (links) an.
- Die Stromwender auf den beiden Grundplatten werden dazu mit einem Schlauchstück verbunden.

## Durchführung

PHYWE excellence in science



SMARTsense Current & SMARTsense Voltage parallelgeschaltet

Hinweis: Du kannst zusätzlich zum SMARTsense Current auch den SMARTsense Voltage parallel schalten, um während des Versuchs gleichzeit sowohl den Strom, als auch die Spannung zu messen.

Schalte den/die SMARTsense ein indem du etwa drei Sekunden lang den I/O-Knopf gedrückt hälst. Starte die measureAPP und wähle den/die Sensor(en) aus um sie zu verbinden.

Starte eine Messung, lege dann mit Hilfe der Spannungsquelle an die rechte Platte (Motor) eine Gleichspannung von maximal $5\,V$ an und beobachte was passiert. Gegebenenfalls musst du dem Rotor einen leichten Stoß versetzen, bis er eigenständig läuft. Beobachte dann was geschieht, wenn du die Spannung kurz auf **maximal** $8\,V$ erhöhst? (nicht länger als eine Minute, sonst könnten Spule / Glühlampe Schaden nehmen!) Schalte das Netzgerät aus und beende die Messung.



PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE excellence in science

# Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE excellence in science

Versuchsaufbau: Gekoppelter Elektromotor / Generator

Was war deine Beobachtung während des Versuchs mit $5\,V$?

- Motor und Generator haben gleich schnell gedreht, die measureAPP konnte jedoch keine Messwerte registrieren.
- Die Spannung hat nicht gereicht, damit sich der Motor dreht.
- Motor und Generator haben gleich schnell gedreht und die measureAPP hat deutliche Messwerte aufgezeichnet.



PHYWE excellence in science

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

# Aufgabe 2

PHYWE excellence in science

Was war deine Beobachtung während des Versuchs mit $8\,V$?

- Elektromotor und Generator haben sich langsamer gedreht als im 1. Versuch und der Ausschlag der Messwerte der measureAPP war etwa gleich groß.
- Elektromotor und Generator haben sich schneller gedreht als im 1. Versuch und der Ausschlag der Messwerte der measureAPP war größer.
- Elektromotor und Generator haben sich schneller gedreht als im 1. Versuch und der Ausschlag der Messwerte der measureAPP war kleiner.

# Aufgabe 3

PHYWE excellence in science

Beschreibe auf welchem Weg die elektrische Energie aus der Spannungsquelle zur Lampe gelangt.

Der _____ wird durch die _____ in Rotation versetzt. Die direkte Kopplung mit Hilfe des _____ sorgt dafür, dass auch der _____ rotiert. Durch die schnelle Drehung des _____ kommt wieder das Prinzip der elektromagnetischen _____ zum tragen, wodurch ein Strom in den _____ induziert wird. Durch diesen Strom beginnt die Glühlampe zu leuchten.

Elektromotor
Induktion
Schlauchstücks
Elektromagneten
Spannungsquelle
Generator
Permanentmagneten



PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

| Folie | Punktzahl/Summe |
|---|---|
| Folie 15: Beobachtung: Versuch \(5\,V\) | 0/1 |
| Folie 16: Beobachtung: Versuch \(8\,V\) | 0/1 |
| Folie 17: Funktionsweise des Motor-/Generator-Systems | 0/7 |

**Gesamtsumme** 0/9

Lösungen Wiederholen



PHYWE excellence in science
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de